

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/502358  
Rec'd PCT/PTO 23 JUL 2004  
PCT/JP03/00080 #2

10.02.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 1月25日

REC'D 04 APR 2003

WIPO

PCT

出願番号

Application Number:

特願2002-016500

[ST.10/C]:

[JP2002-016500]

出願人

Applicant(s):

日本精工株式会社

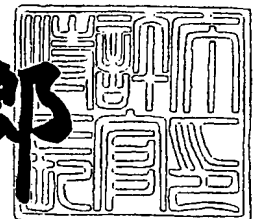
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3017457

【書類名】 特許願

【整理番号】 NSK011498

【提出日】 平成14年 1月25日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B60K 20/00

【発明の名称】 電動式アクチュエータの取付装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

【氏名】 川田 大作

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087457

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 武男

【選任した代理人】

【識別番号】 100120190

【弁理士】

【氏名又は名称】 中井 俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100056833

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 欽造

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035183

【納付金額】 21,000円

【プルーフの要否】 要

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0117920

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動式アクチュエータの取付装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に被駆動部を収納したケースと、一部をこのケースの外面から突出させた、この被駆動部を駆動する為の伝達部材と、電動モータ及びこの電動モータの回転に基づく変位をこの伝達部材に伝達する為の出力部材を備え、この電動モータへの通電に基づいてこの出力部材により上記伝達部材を駆動する電動式アクチュエータとを備えた電動式アクチュエータの取付装置に於いて、上記伝達部材の軸心部分での、上記出力部材の軸心から上記ケースの外面までの距離よりも、上記電動モータの半径を大きくした事を特徴とする電動式アクチュエータの取付装置。

【請求項 2】 ケースの外面に凹部を設け、この凹部内に電動モータのハウジングの一部を進入させた、請求項 1 に記載した電動式アクチュエータの取付装置。

【請求項 3】 ケースの外面のうちで、伝達部材を突出させた部分と電動モータのハウジングを取り付けるべき取付座面となる部分とが、互いに連続した状態で一体に形成された傾斜面である、請求項 1 に記載した電動式アクチュエータの取付装置。

【請求項 4】 伝達部材が突出した部分がケースと一体の部分であり、電動モータがこのケースの外面に固定されている、請求項 1 ～ 3 の何れかに記載した電動式アクチュエータの取付装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明に係る電動式アクチュエータの取付装置は、変速機用電動駆動装置を構成する電動式アクチュエータを変速機ケースの外面に取り付ける部分の構造の改良に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

自動車用の変速機として従来から、手動変速機として使用されていた変速ユニットの切り換えを自動的に行なえる様にすると共に、クラッチの断接を自動的に行なえる様にした自動車用変速機が各種提案され、その一部は既に実施されている。又、この様な自動車用変速機で変速ユニットを構成するギヤの切り換えを行なう為の構造の1例として、国際公開W0 01/31234 A1に記載されたものが知られている。この国際公開に係る変速機用電動駆動装置に就いて、図3～6により説明する。

## 【0003】

手動変速機と同様の変速ユニットを内蔵した、請求項に記載したケースに相当するミッションケース1の側面から、この変速ユニットの変速比を切り換える為の、請求項に記載した伝達部材に相当する切換シャフト2の先端部3を突出させている。この先端部3の中間部には雄スプライン部4を形成しており、この雄スプライン部4に、その内周面に雌スプラインを形成したスプライン筒5をスプライン係合させている。そして、上記先端部3の更に端部で、上記スプライン筒5から突出した部分に、外周面に係合溝6を設けた係合駒7を結合している。

## 【0004】

上述の様なスプライン筒5と係合駒7とを組み付けた上記切換シャフト2は、軸方向（図3の表裏方向、図4の上下方向）に変位する事によりセレクト動作（一般的な手動式フロアシフト車でシフトレバーを車両の幅方向に変位させる事により行なう動作で、変速の為のギヤを選択する動作）を、回転させる事によりシフト動作（同じくシフトレバーを車両前後方向に変位させる事により行なう動作で、選択したギヤに対応するシンクロメッシュ機構を結合する動作）を、それぞれ行なわせる。例えば、図7に示す様に、前進5段（1速～5速）、後退1段（R）の6種類の変速状態を実現する変速ユニットで考えた場合、セレクト動作では、何れの変速状態ともならない（シンクロメッシュ機構がフリー状態となっている）ニュートラル状態のまま、図7の左右方向両端位置と左右方向中央位置との3種類の位置を選択する。又、シフト動作では、このニュートラル状態での3種類の位置から、何れかの方向（図7の上方又は下方）に変位させ、何れかのシンクロメッシュ機構を接続状態として、何れかの変速状態とする。このうちのセ

レクト動作を行なわせるべく、上記切換シャフト 2 を軸方向に変位させる為に、上記ミッションケース 1 の外面と上記係合駒 7 との間に、第一のアクチュエータ 8 を設けている。

## 【 0 0 0 5 】

この第一のアクチュエータ 8 は、図 5 に示す様に、第一の電動モータ 9 の出力軸により回転駆動される多条ウォームギヤ 1 0 と、ウォームホイール 1 1 とを噛合させている。そして、このウォームホイール 1 1 の回転中心である出力軸 1 2 に揺動腕 1 3 の基端部を結合固定して、この揺動腕 1 3 を、上記ウォームホイール 1 1 と共に回転する様に構成している。更に、この揺動腕 1 3 の先端部片側面（図 3 の左端部上面）に形成した係合凸部 1 4 を、上記係合駒 7 の係合溝 6 に係合させて、上記切換シャフト 2 を、軸方向に変位自在としている。

## 【 0 0 0 6 】

一方、上記シフト動作を行なわせるべく、上記切換シャフト 2 を回転させる為に、前記ミッションケース 1 の外面と前記スプライン筒 5 の外周面に固設した駆動腕 1 5 の先端部との間に、請求項に記載した電動アクチュエータに相当する、第二のアクチュエータ 1 6 を設けている。この第二のアクチュエータ 1 6 は、図 6 に示す様に、略円筒状のハウジング 1 7 の一端部（図 6 の左端部）に正転逆転自在な、請求項に記載した電動モータに相当する第二の電動モータ 1 8 を、段付円筒状のモータハウジング 1 9 を介して支持固定している。

## 【 0 0 0 7 】

又、このモータハウジング 1 9 の内側にボールねじ軸 2 0 の中間部基端寄り部分を、深溝型玉軸受等の転がり軸受 2 1 により、（軸方向の変位を阻止した状態で）回転のみ自在に支持している。そして、上記ボールねじ軸 2 0 の基端部で上記転がり軸受 2 1 よりも突出した部分と、上記第二の電動モータ 1 8 の出力軸 2 2 とを、回転力の伝達自在に結合している。

## 【 0 0 0 8 】

又、上記ボールねじ軸 2 0 の周囲にボールナット 2 3 を配置し、これらボールねじ軸 2 0 の外周面とボールナット 2 3 の内周面とにそれぞれ形成したボールねじ溝 2 4 a、2 4 b 同士の間には複数のボール 2 5 を配置して、ボールねじ機構 2

6を構成している。上記ボールナット23は、後述の様に自身の回転を阻止されているので、上記ボールねじ軸20の回転に伴ってこのボールねじ軸20の軸方向に変位する。又、このボールナット23の片端面（図6の右端面）には、請求項に記載した出力部材に相当する、円筒状の出力軸部材27の基端部を結合している。

## 【0009】

又、上記出力軸部材27の中間部外周面は、上記ハウジング17の前端部（図6の右端部）内周面に係止した滑り軸受28に摺接させている。又、この出力軸部材27の先端部は結合ブラケット29と結合ピン30（図4）とを介して、前記駆動腕15の先端部に、揺動変位自在に結合している。又、上記出力軸部材27の中間部外周面にこの出力軸部材27の軸方向に形成したガイド溝31に、上記ハウジング17の先端部に固定したガイドピン32を係合させて、上記出力軸部材27及び上記ボールナット23の回転を防止している。

## 【0010】

更に、上記出力軸部材27と上記ハウジング17との間に、上記ボールナット23のストロークの中間位置で係合して、このボールナット23が軸方向に変位する事に対する抵抗を発生させるディテント機構33を設けている。このディテント機構33を構成する為、上記出力軸部材27の中間部外周面に摺鉢状の凹孔34を形成すると共に、上記ハウジング17に設けたシリンダ部35内にボール36を、このハウジング17の直径方向の変位自在に保持している。そして、ばね37により上記ボール36を、上記出力軸部材27の外周面に向け、弾性的に押し付けている。

## 【0011】

上述の様に構成する従来の変速機用電動駆動装置は、次の様にして、前記ミッションケース1に内蔵した変速ユニットのギヤを切り換える。先ず、前記第一のアクチュエータ8を構成する第一の電動モータ9を所定方向に回転させて、前記揺動腕13を図4の上下方向に揺動変位させる。そして、この揺動腕13の先端部に設けた係合凸部14より前記切換シャフト2を、前記係合駒7を介して所定方向に軸方向変位させ、セレクト動作を行なう。

## 【 0 0 1 2 】

この様にしてセレクト動作を行なった後、シフト動作を行なうべく、前記第二のアクチュエータ 1 6 を伸縮させる事により、前記駆動腕 1 5 を介して上記切換シャフト 2 を所定方向に回転させる。この様にシフト動作を行なう際には、前記第二の電動モータ 1 8 により前記ボールねじ軸 2 0 を所定方向に回転させる。そして、前記ボールねじ機構 2 6 により前記ボールナット 2 3 及び出力軸部材 2 7 を軸方向に変位させて、上記駆動腕 1 5 を押し引きする。

## 【 0 0 1 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述の様な変速機用電動駆動装置を実用化する場合、第二のアクチュエータ 1 6 を構成する第二の電動モータ 1 8 の出力を大きくする事が、迅速な変速動作を行なわせる面から必要である。即ち、上述したセレクト動作とシフト動作とのうちのセレクト動作に要する力は小さいが、シフト動作に要する力は大きい為、このシフト動作を素早く且つ確実に行なわせる為には、上記第二の電動モータ 1 8 として出力（トルク×回転速度）の大きなものを使用する必要がある。出力が小さなモータを使用してしかもシフト動作を確実に行なわせる為には、ボールねじ機構 2 6 の減速比を大きくして出力軸部材 2 7 を押し引きする力を確保する必要があるが、その場合には、この出力軸部材 2 7 の移動速度が遅くなって、素早いシフト動作を行なえなくなる。

## 【 0 0 1 4 】

ところが、従来構造の場合には、上記第二の電動モータ 1 8 として、出力の大きなものを使用する事が難しい。この点に就いて、電動式アクチュエータの取付装置を示す、図 8 ～ 9 により説明する。この図 8 ～ 9 は、内部に被駆動部である変速ユニットを収納したミッションケース 1 a の外面に第二のアクチュエータ 1 6 a を取り付け、この第二のアクチュエータ 1 6 a により、上記ミッションケース 1 a の外面から突出した切換シャフト 2 a を回転駆動自在とした構造を示している。本例の場合、この切換シャフト 2 a の外周面にスプライン係合したスプライン筒 5 a の外周面に駆動腕 1 5 a を設け、この駆動腕 1 5 a の中間部に、上記切換シャフト 2 a の径方向に長い長孔 3 8 を形成している。そして、この長孔 3



8に、上記第二のアクチュエータ16aの出力軸部材27aの先端部に支持した結合ピン30aを係合させている。この構成により、この出力軸部材27aの軸方向の変位に基づき、上記切換シャフト2aを回転方向に変位させる様になっている。従って、前述の図3～4に示した従来構造の様に、上記出力軸部材27aの中心軸を揺動変位させる必要はなく、上記第二のアクチュエータ16aは、取付フランジ39により、上記ミッションケース1aの外面に固定している。

## 【0015】

この様な図8～9に示した構造の場合、上記第二のアクチュエータ16aの中心軸 $\alpha$ が、上記ミッションケース1aの外面と平行である。従って、この第二のアクチュエータ16aを構成する第二の電動モータ18aの外径 $d_{18}$ は、上記ミッションケース1aの外面と上記スプライン筒5aの中心との距離 $L_5$ により規制される。具体的には、上記第二の電動モータ18aの外径 $d_{18}$ を、この距離 $L_5$ の2倍以下に( $d_{18} \leq 2L_5$ )抑えなければならない。又、この距離 $L_5$ は、上記切換シャフト2aの曲げ剛性を確保すると共に、シフト動作の繰り返しによってこの切換シャフト2aに亀裂や曲げ等の損傷が発生しない様にする必要上、あまり大きくはできない。この為、図8～9に示す様な構造では、上記第二の電動モータ18aの外径 $d_{18}$ を大きくできない。

## 【0016】

一方、迅速な変速動作を行なわせるべく、上記第二の電動モータ18aの出力を大きくする為には、この第二の電動モータ18aの外径 $d_{18}$ を大きくする事が有効である。これらの事を考慮して、上記切換シャフト2aの曲げ剛性を確保しつつ、第二のアクチュエータを構成する第二の電動モータの外径を大きくできる構造の実現が望まれている。前述の図4に示した、国際公開に係る変速機用電動駆動装置の場合、切換シャフト2を、ミッションケース1の外面に固定した円筒状のブラケットの内径側に支持している為、上記切換シャフト2の剛性を確保しつつ第一の電動モータ9を大径化する事も、一応は可能である。但し、上記国際公開に係る変速機用電動駆動装置の発明は、上記ミッションケース1に対し第一のアクチュエータ8を揺動変位自在に支持する事を考慮したもので、上記第一の電動モータ9を大径化する事を考慮したものではない。又、上記ブラケットを設

ける分、組立作業が面倒になる可能性がある。

本発明の電動式アクチュエータの取付装置は、この様な事情に鑑みて発明したものである。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の電動式アクチュエータの取付装置は、ケースと、伝達部材と、電動式アクチュエータとを備える。

このうちのケースは、内部に被駆動部を収納している。

又、上記伝達部材は、この被駆動部を駆動する為のもので、一部を上記ケースの外面から突出させている。

又、上記電動式アクチュエータは、電動モータ及びこの電動モータの回転に基づく変位を上記伝達部材に伝達する為の出力部材を備え、この電動モータへの通電に基づいてこの出力部材により上記伝達部材を駆動するものである。

特に、本発明の電動式アクチュエータの取付装置に於いては、上記伝達部材の軸心部分での、上記出力部材の軸心から上記ケースの外面までの距離よりも、上記電動モータの半径を大きくしている。

又、好ましくは、請求項 4 に記載した様に、伝達部材が突出した部分をケースと一体の部分とし、電動モータをこのケースの外面に固定する。

【 0 0 1 8 】

【作用】

上述の様に構成する本発明の電動式アクチュエータの取付装置によれば、ケースの外面からの伝達部材の突出量を過大にせず、この伝達部材の剛性を確保しつつ、電動モータの外径を大きくして、この電動モータの出力を大きくできる。この為、例えば変速機用電動駆動装置に組み込んだ場合に、変速動作を迅速且つ確実に行なわせる事ができる。

更に、請求項 4 に記載した様に、伝達部材が突出した部分をケースと一体の部分とし、電動モータをこのケースの外面に固定すれば、電動式アクチュエータの取付装置の組立作業を容易に行なえる。

【 0 0 1 9 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は、請求項 1、3、4 に対応する、本発明の実施の形態の第 1 例として、本発明を、変速機用電動駆動装置に組み込んでシフト動作を行なわせる第二のアクチュエータ 16 b を、ミッションケース 1 b の外面に取り付ける部分に適用した場合に就いて示している。この為には本例の場合には、内部に被駆動部である変速ユニットを収納した上記ミッションケース 1 b の外面 40 に、上記第二のアクチュエータ 16 b を取り付け、この第二のアクチュエータ 16 b により、上記ミッションケース 1 b 自体（このミッションケース 1 b と一体の部分）の外面 40 から突出した切換シャフト 2 a を回転駆動自在としている。本例の場合も、前述の図 8～9 に示した構造と同様に、上記切換シャフト 2 a の外周面にスプライン係合したスプライン筒 5 a の外周面に駆動腕 15 a を設け、この駆動腕 15 a の中間部に、上記切換シャフト 2 a の径方向に長い長孔 38（図 8 参照）を形成している。そして、この長孔 38 に、上記第二のアクチュエータ 16 b の出力軸部材 27 a の先端部に支持した結合ピン 30 a を係合させている。

## 【0020】

特に、本例の場合には、上記第二のアクチュエータ 16 b は、取付フランジ 39 a により、上記ミッションケース 1 b の外面 40 に固定している。本例の場合、上記第二のアクチュエータ 16 b は、この外面 40 に対し傾斜した状態で設けている。言い換えれば、上記第二のアクチュエータ 16 b の中心軸  $\beta$  と上記外面 40 とは、互いに非平行である。又、上記切換シャフト 2 a は、この外面 40 から傾斜した状態で突出している。そして、上記第二のアクチュエータ 16 b の中心軸  $\beta$  は、上記切換シャフト 2 a の中心軸  $\gamma$  に直交する仮想平面上に存在する。この為、上記取付フランジ 39 a のうちで上記外面 40 に当接させる突き当て面 41 は、この外面 40 に対する上記切換シャフト 2 a の中心軸  $\gamma$  の傾斜に合わせて傾斜させている。尚、上記第二のアクチュエータ 16 b の中間部で上記取付フランジ 39 a を設置した部分の内部には、次述する第二の電動モータ 18 b の回転運動を直線運動に変換して出力軸部材 27 a に伝達する、ボールねじ機構 26（図 6 参照）を収納している。

## 【0021】

この様な本例の構造の場合、上記第二のアクチュエータ16bを構成する第二の電動モータ18bの外径 $D_{18}$ を、上記ミッションケース1bの外面40と上記スプライン筒5aの中心との距離（上記切換シャフト2aの軸心部分での、上記出力軸部材27の軸心から上記外面40までの距離） $L_5$ の2倍よりも大きく（ $D_{18} > 2L_5$ ）できる。即ち、上記ミッションケース1bの外面40からの上記切換シャフト2aの突出量を過大にせず、この切換シャフト2aの剛性を確保しつつ、上記第二の電動モータ18bの外径 $D_{18}$ を大きくして、この第二の電動モータ18bの出力を大きくできる。この為、例えば変速機用電動駆動装置に組み込んだ場合に、変速動作を迅速且つ確実にこなわせる事ができる。この様な作用・効果は、上記ミッションケース1bの外形状によっては、従前のミッションケース1bをそのまま利用する事により得られる。

## 【0022】

次に、図2は、請求項1、2、4に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、ミッションケース1cの外面40aを段付形状とする事により、この外面40aからの切換シャフト2aの突出量を過大にする事なく、第二のアクチュエータ16bを構成する第二の電動モータ18bの外径 $D_{18}$ を大きくしている。即ち、ミッションケース1cの外面40aのうち、上記切換シャフト2aを突出させると共に取付フランジ39の突き当て面41aを当接させるべき部分に比べて、上記第二の電動モータ18bを設置する部分を凹ませている。そして、この部分を凹ませた分だけ、この第二の電動モータ18bの外径 $D_{18}$ を大きくしている。これに伴って本例の場合には、上記取付フランジ39の突き当て面41aは、上述した第1例の様に傾斜させてはいない。

その他の部分の構成及び作用は、上述した第1例と同様であるから、同等部分には同一符号を付して、重複する説明は省略する。

## 【0023】

## 【発明の効果】

本発明は、以上に述べた通り構成し作用するので、例えば変速機用電動駆動装置に適用した場合に、迅速な変速動作を実現して、変速時に運転者に与える違和感を低減乃至は解消できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の第 1 例を示す側面図。

【図 2】

同第 2 例を示す側面図。

【図 3】

変速機用電動駆動装置の 1 例を示す平面図。

【図 4】

図 3 の A - A 断面図。

【図 5】

同 B - B 断面図。

【図 6】

同 C - C 断面図。

【図 7】

変速機のシフトパターンの 1 例を示す略平面図。

【図 8】

従来の電動式アクチュエータの取付装置の 1 例を示す、平面図。

【図 9】

同側面図。

【符号の説明】

- 1、1 a、1 b、1 c ミッションケース
- 2、2 a 切換シャフト
- 3 端部
- 4 雄スプライン部
- 5、5 a スプライン筒
- 6 係合溝
- 7 係合駒
- 8 第一のアクチュエータ
- 9 第一の電動モータ

- 10 多条ウォームギヤ
- 11 ウォームホイール
- 12 出力軸
- 13 揺動腕
- 14 係合凸部
- 15、15a 駆動腕
- 16、16a、16b 第二のアクチュエータ
- 17 ハウジング
- 18、18a、18b 第二の電動モータ
- 19 モータハウジング
- 20 ボールねじ軸
- 21 転がり軸受
- 22 出力軸
- 23 ボールナット
- 24a、24b ボールねじ溝
- 25 ボール
- 26 ボールねじ機構
- 27、27a 出力軸部材
- 28 滑り軸受
- 29 結合ブラケット
- 30、30a 結合ピン
- 31 ガイド溝
- 32 ガイドピン
- 33 デイテント機構
- 34 凹孔
- 35 シリンダ部
- 36 ボール
- 37 ばね
- 38 長孔

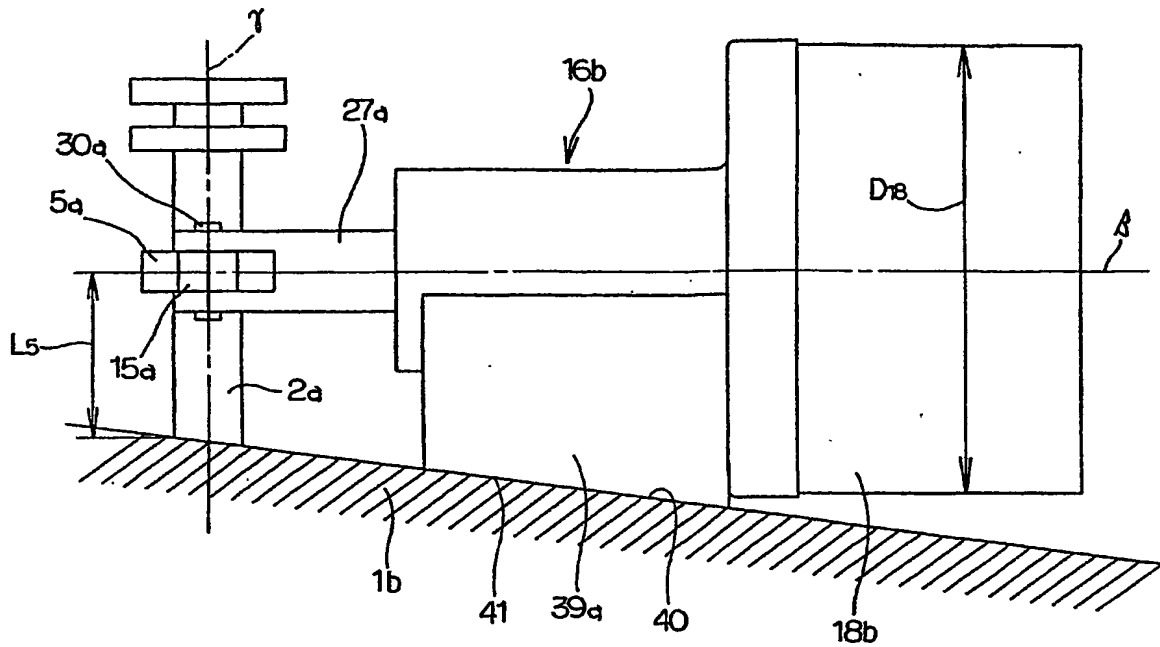
3 9、3 9 a 取付フランジ

4 0、4 0 a 外面

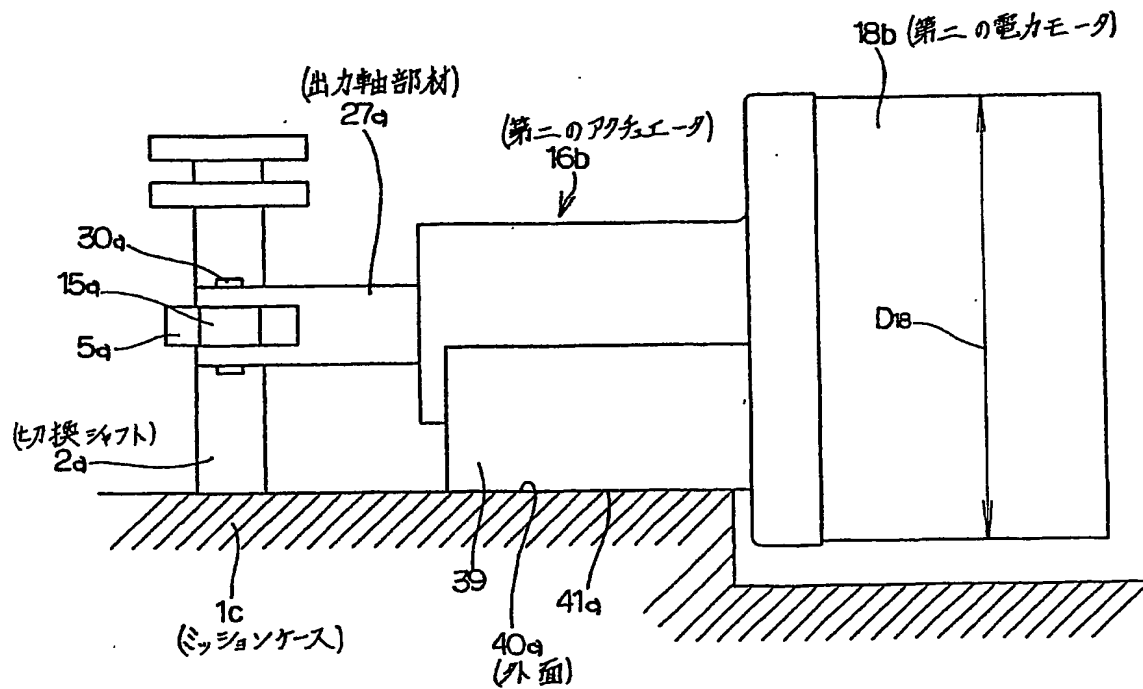
4 1、4 1 a 突き当て面

【書類名】 図面

【図 1】

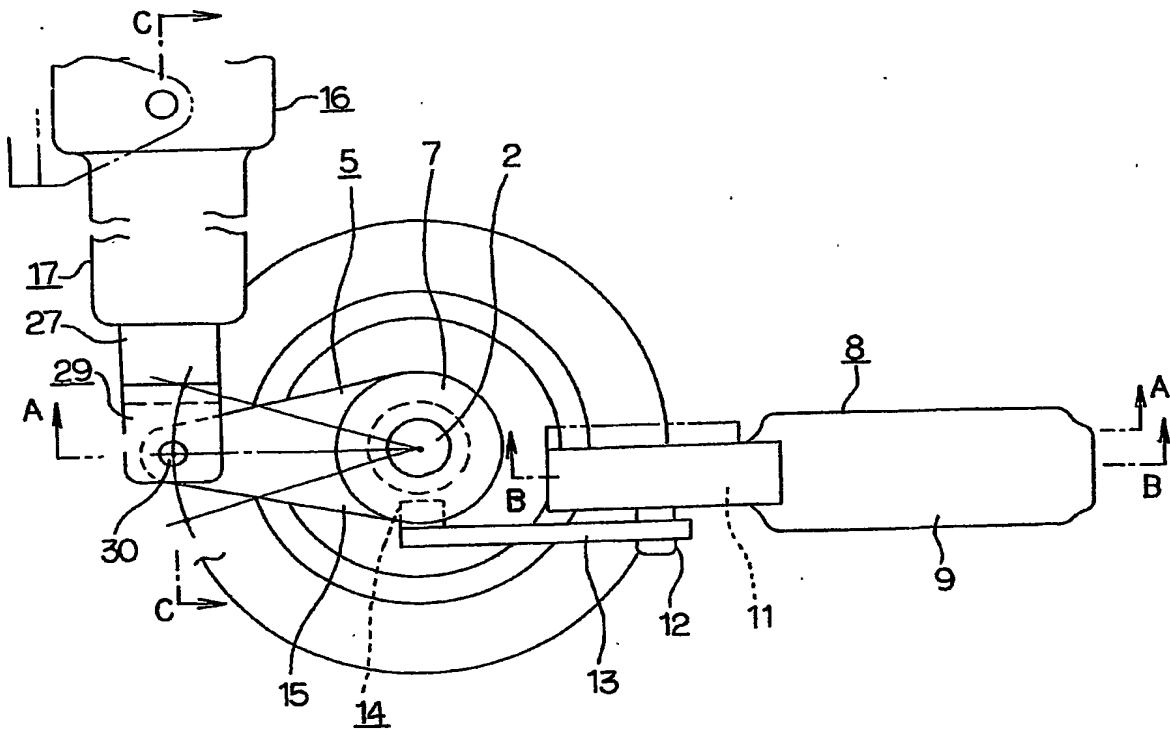


【図 2】

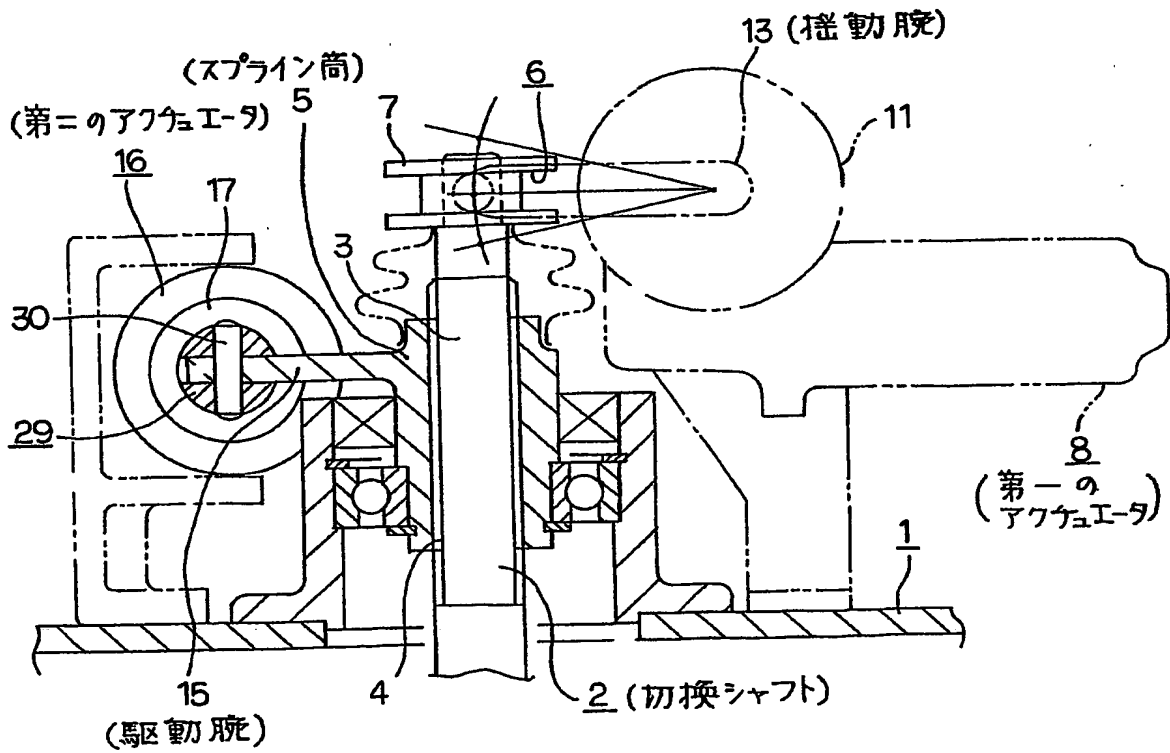




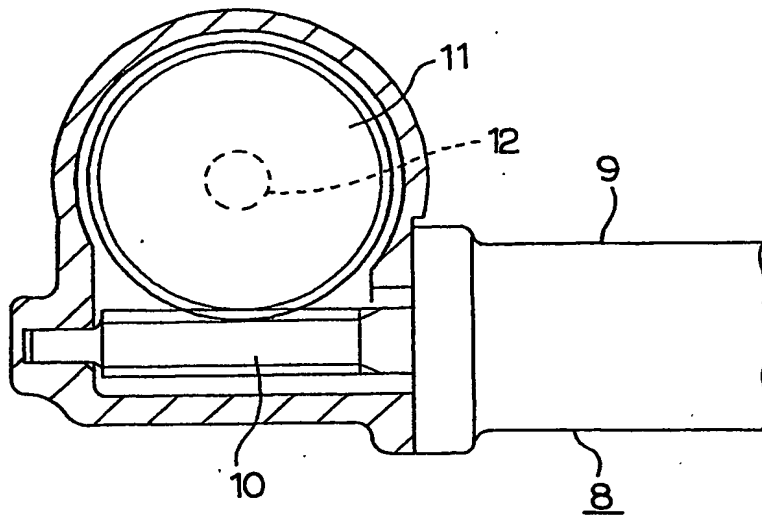
【図3】



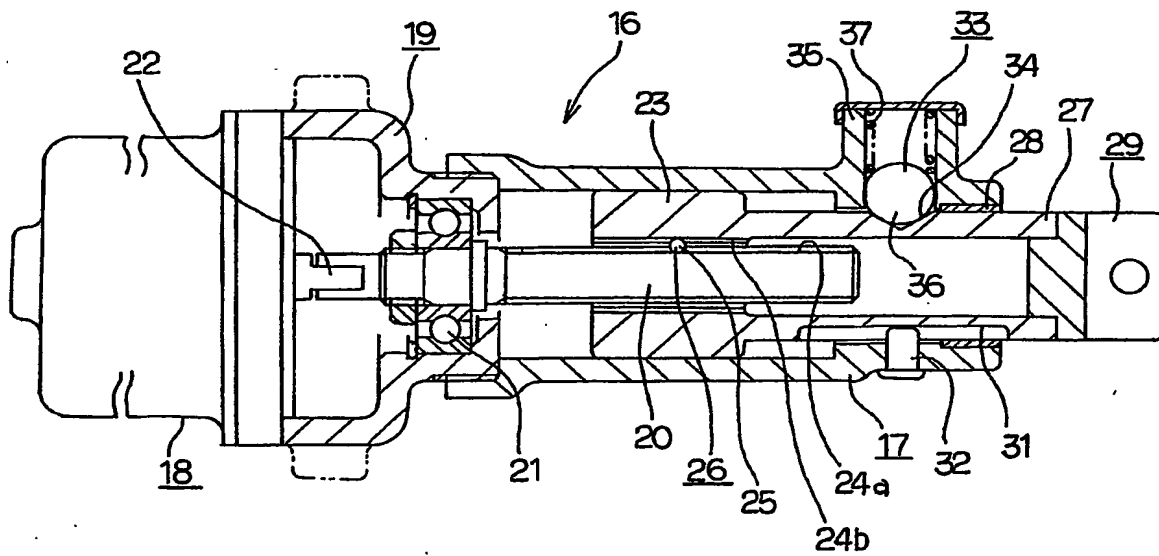
【図4】



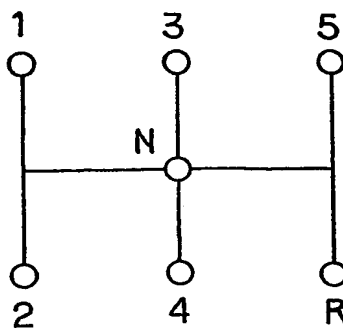
【図 5】



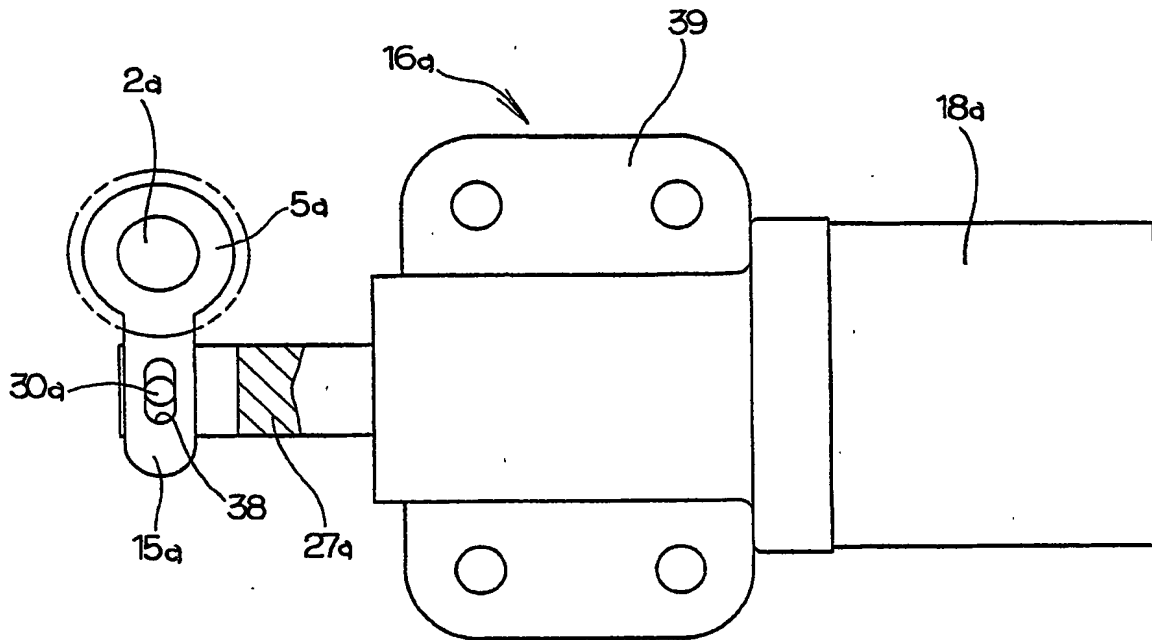
【図 6】



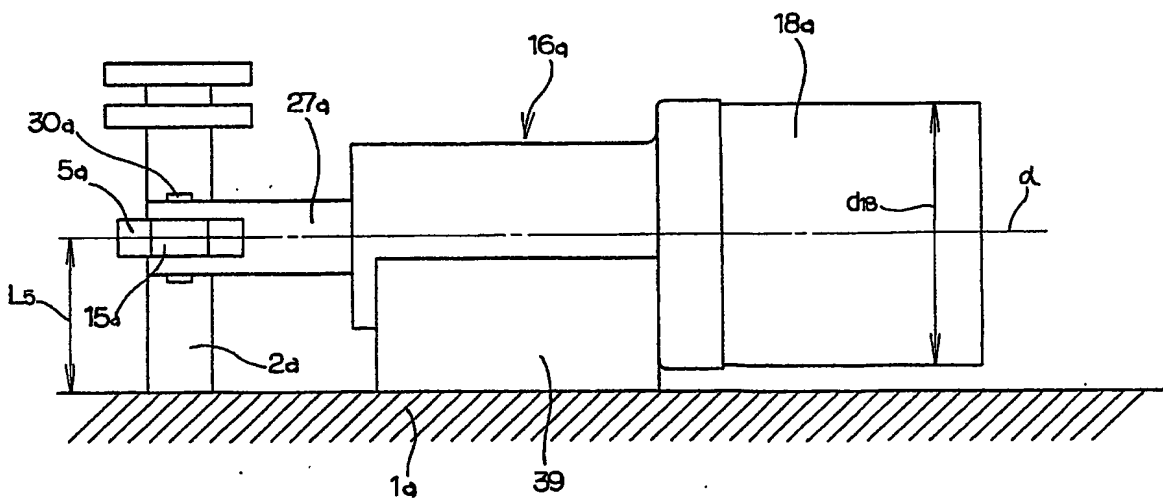
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 変速機用電動駆動装置に適用して、ミッションケース 1 c の外面 4 0 a からの切換シャフト 2 a の突出量を過大にする事なく、第二の電動モータ 1 8 b の外径  $D_{18}$  を大きくして、迅速な変速動作を可能にする。

【解決手段】 上記外面 4 0 a のうちで上記切換シャフト 2 a を突出させた部分よりも、上記第二の電動モータ 1 8 b を設置した部分を凹ませる。この構成により、上記突出量を抑えて上記切換シャフト 2 a の剛性を確保しつつ、上記第二の電動モータ 1 8 b の外径  $D_{18}$  を大きくする。そして、この第二の電動モータ 1 8 b の出力を大きくして、迅速且つ確実な変速動作を可能にする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
氏 名 日本精工株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**